

## ***Por qué el cielo es oscuro***

Antonio Bernal González

Del Libro *Historias de Tierra y Cielo*, Barcelona 2007

Quienes hacemos divulgación de las ciencias para el público general, que es estudioso pero no especializado, y al que le gusta comprender los asuntos técnicos y científicos pero no profundizar en ellos, de vez en cuando debemos enfrentar una pregunta difícil de explicar en un lenguaje llano y sencillo. Una buena solución es hacerlo por medio de ejemplos o comparaciones, aunque en astronomía esta estrategia a veces se dificulta por la magnitud de las cifras que se manejan, que no admiten comparación con elementos de la vida cotidiana. Pero cuando la comparación funciona, puede sacarnos de un apuro. En una de las sesiones para el público que hacemos en el Observatorio Fabra, hablábamos de la cantidad de estrellas que hay en el cielo, que los astrónomos cifran en trillones y uno de los asistentes tomó la palabra y dijo: “Voy a hacer una pregunta tonta. Si la cantidad de estrellas es tan grande como usted dice, ¿no deberíamos ver estrellas por todas partes y el cielo debería ser blanco en lugar de negro?”

¿Pregunta tonta? Es la misma que tuvo a cosmólogos y filósofos en jaque durante más de doscientos años y que necesitó de toda la técnica desplegada durante el siglo XX para ser respondida. Se la planteó por primera vez Thomas Digges en el siglo XVI, la analizó Kepler a principios del XVII, la intentó solucionar Otto de Guericke – el del famoso experimento de los hemisferios de Magdeburgo -, fue un quebradero de cabeza para Halley y Chéseaux y fue bautizada “la Paradoja de Olbers” después de que el médico y astrónomo aficionado Heinrich Olbers la popularizara con su artículo “Acerca de la transparencia del cielo”. Es un verdadero problema que no se resuelve por métodos aritméticos o geométricos, que son los que la gente entiende con más facilidad, sino que requiere de toda la fuerza demostrativa del análisis cosmológico que es más inasequible para el mortal común y corriente.

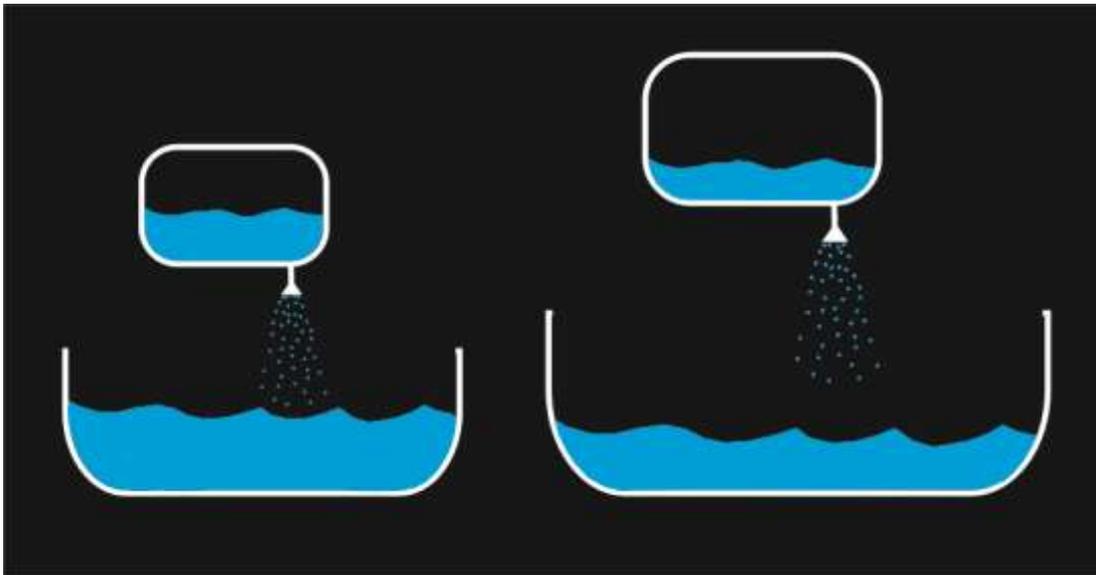


*Edwin Hubble, Vesto Slipher y Milton Humason fueron tres de los pilares que modelaron la expansión del Universo. Con ella se puede explicar por qué la noche es oscura.*

El planteamiento del problema se hizo en un principio para un número infinito de estrellas en el que la paradoja parece evidente pues ellas, en total, arrojan una cantidad infinita de luz y el cielo no podría, entonces, ser negro. Pero aún si razonamos con base en el número de las

estrellas observables que, como ya dijimos, es del orden de trillones, podríamos demostrar que entre todas deberían tapizar el firmamento, al igual que los árboles del bosque no dejan ver hacia el otro lado a pesar de que su número es limitado.

Se han dado muchas soluciones a la paradoja, la más conocida de las cuales fue planteada por el mismo Olbers quien propuso que entre nosotros y las estrellas hay material oscuro que no nos deja ver su luz, por lo que el cielo es negro. Pero esa solución no funciona, como ya lo demostró John Herschel en 1848 pues, según los principios de la termodinámica, el material oscuro poco a poco se iría calentando con la radiación recibida de las estrellas, y acabaría brillando tanto como ellas. La primera solución viable, y esta si es una verdadera paradoja, vino de manos de un poeta. En el mismo año de 1848, Edgar Allan Poe escribió: *“La única manera de dar cuenta de los espacios vacíos que encuentran nuestros telescopios en innumerables direcciones, es suponiendo un segundo plano invisible colocado a una distancia tan prodigiosa, que los rayos de luz no han tenido tiempo suficiente para llegar hasta nosotros.* Poe plantea aquí la idea de un universo que no es infinito sino que se creó hace una cierta cantidad de tiempo, el mismo que no ha sido suficiente para que la luz de las estrellas más lejanas llegue hasta nosotros.



*Símil con el que se explica la oscuridad de la noche. El agua representa la energía contenida en el Universo, el recipiente de arriba es el interior de las estrellas donde se genera la energía que llega hasta nosotros, y el recipiente de abajo es el espacio cósmico en expansión.*

Una segunda explicación de la paradoja, que no reemplaza sino que complementa a la de la finitud del universo, tiene que ver con el extraordinario descubrimiento cosmológico hecho en la primera mitad del siglo XX por Slipher, Humasson y Hubble: el Universo no es estático sino que se expande de tal manera que las galaxias se alejan unas de otras. Para una mejor comprensión de cómo este fenómeno afecta la paradoja del cielo oscuro, utilicemos una comparación, como lo dijimos al principio de este escrito, y ninguna mejor que la presentada por Juan Tomé en un folleto titulado *“La Paradoja de Olbers”*, publicado por la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía, APEA. En aras de la concisión y con la venia del señor Tomé, la presento con algunas modificaciones. Imaginemos que tenemos una cierta cantidad de agua – la energía contenida en el Universo – que queremos trasvasar de un recipiente – el interior de

las estrellas – a otro que es el espacio cósmico. Para hacer el trasvase abrimos un desagüe del primer recipiente y dejamos salir un flujo en forma de gotas que representan la energía que se desprende de las estrellas. Es lógico que tarde o temprano acabaremos llenando el segundo recipiente. Pero ¿qué pasa si éste crece y crece al mismo tiempo que recibe las gotas de agua, como lo hace nuestro universo que se expande sin detenerse? Que por más que suba el nivel nunca llegará al borde porque éste siempre estará más arriba, y el recipiente no se llenará. Lo mismo ocurre con nuestro universo que, por ser cada vez más grande, no se llenará nunca con la energía que emiten las estrellas, y el cielo de la noche seguirá siendo oscuro.

Dentro de esta analogía cabe también la explicación de Poe pues las gotas de agua que vienen en camino hacia el recipiente pero aún no han llegado a él, representan la luz de las estrellas lejanas que todavía no nos ha llegado y, por tanto, no podemos ver.

Mi explicación en el Observatorio Fabra con la analogía del agua tuvo completo éxito. Tanto que despertó los aplausos de la audiencia, los mismos que en justicia debo trasladar a Poe y a los cosmólogos del siglo XX por solucionar la paradoja, y a Tomé por regalarme una comparación para entregar a un público no especializado, pero culto y estudioso.